

# Sistem Pakar Penanganan Penyakit Tanaman Jahe Dengan Metode *Case Based Reasoning*

\*Petti Indrayati Sijabat<sup>1</sup>, Sulindawaty<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>STMIK Pelita Nusantara, Teknik Informatika, Indonesia  
Petti.jabat@gmail.com<sup>1</sup>, sulindawaty@gmail.com<sup>2</sup>

\* Corresponding Author

## Abstrak

Penurunan jumlah produksi jahe disebabkan berbagai faktor, salah satu diantaranya adalah serangan hama penyakit tanaman. Berbagai jenis hama biasanya menyerang dan menimbulkan kerusakan pada akar, rimpang, pangkal batang, batang dan daun. Untuk menangani penyakit pada tanaman jahe dilakukan penerapan sebuah sistem pakar yaitu metode *case based reasoning*. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar dalam menangani penyakit jahe berdasarkan nilai kemiripan tertinggi dan sesuai dengan analisa pakar penanganan penyakit tanaman jahe. Penerapan sistem pakar ini menghasilkan hasil penanganan berdasarkan kemiripan berupa penyakit, nilai kemiripan (similarity). Menurut pakar jahe, ada 22 (dua puluh dua) gejala penyakit jahe diberi kode G1 s.d G22 dan 6 (enam) jenis penyakit diberi kode P1 s.d P6. Dari studi kasus diperoleh Similarity untuk P1= 2,8/6,5 sebesar 0,4307 P2= 1,8/6,5 sebesar 0,2769, P3= 1/6,5 sebesar 0,1538, P4=1,4/6,5 sebesar 0,2153, P5=2/6,5 sebesar 0,1846 P6=1,1/6,5 sebesar 0,1692. Hasil kasus lama, nilai kemiripan tertinggi: penyakit layu bakteri [P1], tingkat kemiripan 43 %. Perhitungan nilai kemiripan berdasarkan kasus lama yaitu menjumlahkan semua gejala yang dipilih dan membagikan nilai total gejala penyakit secara keseluruhan, dihasilkan nilai gejala baru= 0,15. Hasil kasus baru menghasilkan nilai kedekatan pada penyakit buncak akar, kode penyakit=P3 (Penyakit bercak daun) dan bernilai sebesar 0.2307.

**Keywords** – *Ginger Pests, Symptoms, Case Based Reasoning Methods, Similarity*

## 1. Latar Belakang

Jahe merupakan tanaman berupa tumbuhan berbatang temu dan termasuk dalam komunitas rempah-rempah yang diperdagangkan di dunia. Tanaman jahe dapat terserang penyakit yang mengakibatkan tanaman tidak dapat tumbuh dengan subur bahkan mati. Berdasarkan data statistik BPS Indonesia, produksi jahe di Indonesia tahun 2010 sebesar 109.024.465 kg, tahun 2011 turun menjadi 94.743.139 kg, tahun 2012 turun lagi menjadi 56.288.984 kg, dan tahun 2013 meningkat hampir dua kali lipat menjadi 105.926.569 kg. Dilihat dari data statistik tersebut terjadi penurunan drastis produksi jahe Indonesia di tahun 2012 yang hanya sebesar 56.288.948 kg. Di Indonesia serangan hama pada tanaman jahe menyebabkan petani kehilangan hasil rimpang jahe sampai 90% apabila tidak cepat ditanggulangi [1]. Penanganan penyakit jahe sangat penting dan perlu seorang paka, kenyataannya sulit menemukan keberadaan pakar pada bidang tanaman jahe mengenai masalah penyakit tanaman jahe dan penanganannya

serta minimnya informasi yang didapatkan. Pengetahuan-pengetahuan dan pengalaman dari ahli pakar mengenai penyakit tanaman jahe disimpan dalam program. Sistem pakar menawarkan hasil yang lebih khusus untuk dimanfaatkan, sistem pakar berfungsi konsisten seperti seorang pakar manusia. Sistem pakar (Turban, 2005) adalah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan pakar untuk mencapai performa keputusan yang tinggi dalam domain persoalan sempit [2]. Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [3]. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Francisca Octaviani S berjudul Implementasi *Case Based Reasoning* Untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing menjelaskan bahwa aplikasi sistem pakar dengan metode CBR dengan menganalisis kasus baru dengan kasus lama dan mencari nilai similarity (kemiripan) sehingga dilakukan empat tahap retrieve, reuse, revisi dan retain sehingga solusi ditemukan [4].

Dalam menyelesaikan sistem cerdas ini dapat digunakan beberapa metode, untuk perbandingan namun dalam penerapan sistem cerdas identifikasi penyakit jahe, menggunakan metode *Case Based Reasoning* dengan penalaran membandingkan kasus baru dengan kasus lama dan didapatkan similarity dari perbandingan bobot. [5].

## 2. Metode

### Case Based Reasoning

*Case Based Reasoning* adalah metode untuk menyelesaikan masalah dengan mengingat kejadian-kejadian yang sama / sejenis (similar) yang pernah terjadi di masa lalu kemudian menggunakan pengetahuan / informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah yang baru, atau dengan kata lain menyelesaikan masalah dengan mengadaptasi solusi-solusi yang pernah digunakan di masa lalu [6]. Tahapan proses yang terjadi dalam *case based reasoning* dibutuhkan empat 4 tahap, yaitu [7], [8]:

1. *Retrieve*, tahap pencarian tingkat kemiripan kasus inputan gejala yang diberikan pasien dengan kasus yang ada pada *knowledge base* untuk mencari kasus yang memiliki persamaan (similaritas) tertinggi.
2. *Reuse*, tahap perhitungan nilai similaritas (kemiripan) setiap kasus tertinggi yang sebelumnya telah dilakukan pencocokan dari kasus baru ke dalam kasus yang lama, sehingga dari hasil perhitungan nilai persamaan similarity didapatkan usulan solusi. Nilai similarity setiap kasus diperoleh dari : (Jumlah nilai gejala similarity terpilih x bobot) / total nilai bobot gejala dalam data kasus lama).
3. *Revise*, tahapan solusi kasus, misal saran obat dari hasil diagnosa. Sistem akan menghasilkan solusi yang telah dikembangkan dan disimpan dalam sistem untuk dijadikan pengetahuan baru.
4. *Retain*, solusi yang sudah diperbaiki akan disimpan sebagai data rekam medis pasien. Jika pakar menyatakan kasus baru tersebut sebagai kasus valid maka kasus baru tersebut dapat di-*update* kedalam basis kasus.

Konsep Similarity adalah konsep dasar geometri di dalam matematika yang mengekspresikan kemiripan dua (2) obyek. Dua obyek dikatakan mirip apabila kedua obyek tersebut memiliki bentuk yang sama. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari dua buah obyek secara geometri. Konsep Similarity ini digunakan untuk melakukan perhitungan kemiripan dua buah kasus. Sering kali, konsep similarity juga digunakan untuk mengukur kemiripan dua buah obyek dalam bentuk dua dimensi ataupun tiga dimensi.

Nilai suatu kemiripan berkisar antara 0 – 1. 0 berarti dua buah obyek sama persis. Sedangkan 1 berarti dua buah

obyek berbeda sama sekali. Semakin mendekati nilai 0, dua buah obyek tersebut dapat dikatakan memiliki kemiripan.

Rumus penghitungan kedekatan antara kasus lama dengan kasus baru adalah sebagai berikut:

$$\text{Similarity (T, S)} = \frac{S_1 \times W_1 + S_2 \times W_2 + S_n \times W_n}{W_1 + W_2 + \dots + W_n} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

T : Kasus baru

S : Kasus yang ada dalam penyimpanan, similarity (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)

n : Jumlah atribut dalam setiap kasus

i : Atribut individu antara 1 s.d. n

W : Bobot yang diberikan pada atribut

S= similarity (nilai kemiripan) yaitu 1 (sama) dan 0 (beda)

W= weight (bobot yang diberikan)

### Analisa Data

Tabel 1 Gejala Penyakit Tanaman Jahe

Kode	Gejala	Bobot
G01	Daun menguning	0.4
G02	Daun menggulung	0.2
G03	Daun layu	0.2
G04	Daun kering	0.2
G05	Batang hitam membusuk	0.3
G06	Tunas membusuk dan mati rebah	0.2
G07	Terdapat cairan putih pada batang	0.3
G08	Adanya eksudat bakteri	0.3
G09	Akar membusuk dan berwarna hitam	0.2
G10	Tanaman kerdil	0.3
G11	Water seal	0.2
G12	Timbul bercak pada daun	0.2
G13	Jahe Kering	0.2
G14	Rimpang Jahe busuk dan berwarna coklat	0.4
G15	Akar dan Batang Kering	0.5
G16	Akar dan Batang membusuk dan keropos	0.3
G17	Akar luka	0.3
G18	Patogen tanah mudah masuk	0.3
G19	Jahe Keropos	0.5
G20	Jahe Keriput	0.3
G21	Kulit rimpang kusam	0.4
G22	Daun membusuk dan berwarna hitam	0.3

Tabel 2 Jenis Penyakit Jahe Dan Solusi

Kode Penyakit	Penyakit	Solusi
P1	Layu Bakteri	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jaminan kesehatan bibit jahe.</li> <li>2. Karantina tanaman jahe yang terserang penyakit.</li> <li>3. Jangan menanam bibit jahe dilokasi yang terinfeksi.</li> <li>4. Menanam varietas jahe yang tahan terhadap penyakit layu.</li> <li>5. Melakukan dan memberikan naungan yang cukup pada tanaman jahe.</li> <li>6. Memperhatikan kebersihan dari alat yang digunakan untuk menanam dan merawat tanaman jahe.</li> <li>7. Penggunaan agensia hayati dengan</li> </ol>

		dosis 1-2 ml/liter air.
P2	Rimpang Busuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jaminan kesehatan bibit jahe.</li> <li>Karantina tanaman jahe yang terserang</li> <li>Jangan menanam bibit jahe dilokasi yang terinfeksi.</li> <li>Benih sebelum ditanam perlu diredam dengan fungisida selama 30 menit.</li> <li>Lakukan sanitasi kebun.</li> </ol>
P3	Bercak Daun	<ol style="list-style-type: none"> <li>Berikan naungan yang cukup pada tanaman atau menanam tidak rapat.</li> <li>Lakukan pemangkasan daun dan pembersihan gulma lalu dibakar.</li> <li>Pengendalian menggunakan pestisida nabati.</li> <li>Penyemprotan fungisida secara teratur (bubur <i>berdeaax</i> atau <i>mankozeb</i>).</li> </ol>
P4	Buncak Akar	<ol style="list-style-type: none"> <li>Bibit diambil dari tanaman induk sehat <i>Pasteuria penetrans</i> (2-5 kapsul/tanaman/6 bulan).</li> <li>Tepung biji mimba (25-50 g/tanaman/3 bulan) Mulsa (10-20 ton/ha) dan karbofuran pada saat tanam 20 – 30 kg/ha.</li> </ol>
P5	Lalat Rimpang	<ol style="list-style-type: none"> <li>Perlakuan benih dengan air panas 50°C selama 10 menit, 40 °C selama 20 menit, atau dengan insektisida botani seperti ekstrak mimba 2.5 dan ekstrak bungkil jarak 2.5%.</li> <li>Penyemprotan dengan diklorfos, interval 3 minggu. Karbofuran 20 – 30 kg/ha pada saat tanam</li> </ol>
P6	Kutu Perisai	<ol style="list-style-type: none"> <li>Perlakuan fumigasi benih dengan metal bromida atau aluminium fosfida.</li> <li>Perlakuan benih dengan air panas 50oC selama 10 menit, insektisida karbosulfan (2ml/l), insektisida botani (seperti ekstrak mimba 2.5% dan atau ekstrak bungkil jarak (2.5%).</li> </ol>

Tabel 3 Tabel Penyakit

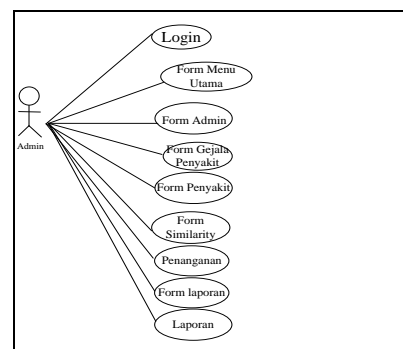
KD	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Gejala						
G01	✓	✓	✓			
G02	✓					
G03	✓	✓	✓			
G04	✓		✓			
G05	✓					
G06	✓					
G07	✓					✓
G08	✓					
G09	✓					
G10	✓	✓				
G11	✓					
G12			✓			
G13		✓				✓
G14		✓			✓	
G15				✓		✓
G16				✓		
G17				✓		

G18	✓
G19	✓
G20	✓
G21	✓
G22	✓

Representasi pengetahuan *CBR* merupakan kumpulan kasus (*case base*) yang pernah terjadi sebelumnya. *CBR* menggunakan solusi dari kasus terdahulu yang mirip dengan kasus saat ini untuk menyelesaikan permasalahan

### Perancangan Sistem

*Use case* merupakan fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun (Gambar 1).



Gambar 1 Use Case

### 3. Hasil

#### Studi Kasus

Tanaman Jahe dengan kasus lama, diketahui:

#### 1. Penyakit Layu Bakteri (P1)

Gejala :

- [G1] Daun menguning
- [G2] Daun menggulung
- [G3] Daun Layu
- [G4] Daun kering
- [G5] Batang hitam membusuk
- [G6] Tunas membusuk dan mati rebah
- [G7] Terdapat cairan putih pada batang
- [G8] Adanya eksudat bakteri
- [G9] Akar membusuk dan berwarna hitam
- [G10] Tanaman kerdil

Total nilai bobot P1 – P6 = 6.5

$$P1 = [G1] + [G2] + [G3] + [G4] + [G5] + [G6] + [G7] + [G8] + [G9] + [G10] = 2,8. \text{ Similarity } P1 = 2,8 / 6,5 \text{ sebesar } = 0,4307$$

#### 2. Penyakit Rimpang Busuk (P2)

Gejala:

- [G1] Daun menguning
- [G22] Daun membusuk dan berwarna hitam
- [G13] Jahe kering dan layu
- [G3] Daun layu dan tanaman mati
- [G14] Rimpang busuk warna coklat
- [G10] Tanaman kerdil

$P2 = [G1] + [G22] + [G13] + [G3] + [G14] + [G10] = 1,8$   
Similarity untuk  $P2 = 1,8 / 6,5$  sebesar  $0,2769$

3. Penyakit Bercak Daun(P3)

Gejala:

- [G1] Daun menguning
- [G3] Daun layu
- [G4] Daun kering
- [G12] Timbul bercak pada daun

$P3 = [G1] + [G3] + [G4] + [G12] = 1.$

Similarity untuk  $P3 = 1 / 6,5$  sebesar  $0,1538$

4. Rimpang Buncak Akar (P4)

Gejala:

- [G14] Akar dan batang kering
- [G16] Akar dan batang membusuk dan keropos
- [G17] Akar luka
- [G18] Patogen tanah muda masuk

$P4 = [G14] + [G16] + [G17] + [G18] = 1,4$

Similarity untuk  $P4 = 1,4 / 6,5$  sebesar  $0,2153$

5. Penyakit Lalat Rimpang (P5)

Gejala:

- [G19] Jahe keropos
- [G14] Jahe membusuk
- [G20] Jahe keriput

$P5 = [G19] + [G14] + [G20] = 1,2$

Similarity  $P5 = 1,2 / 6,5$  sebesar  $0,1846$

6. Penyakit Kutu Perisai (P6)

Gejala:

- [G21] Kulit rimpang kusam
- [G13] Jahe kering
- [G15] Akar kering

$P6 = [G21] + [G13] + [G15] = 1,1$

Similarity  $P6 = 1,1 / 6,5$  sebesar  $0,1692$ .

Hasil analisa metode *Case based reasoning* (CBR) pada penyakit tanaman jahe (Tabel 4)

Tabel 4 Hasil Perhitungan Similarity

P	Total Nilai Bobot P	Similarity P	Hasil Metode CBR
P1	2,8	2,8 / 6,5	0,4307
P2	1,8	1,8 / 6,5	0,2769
P3	1	1 / 6,5	0,1538
P4	1,4	1,4 / 6,5	0,2153
P5	1,2	1,2 / 6,5	0,1846
P6	1,1	1,1 / 6,5	0,1692

Penyakit Tanaman jahe yang mempunyai nilai kemiripan tertinggi untuk kasus lama adalah penyakit layu bakteri [P1] dengan dengan tingkat kemiripan 43 %.

Studi Kasus Baru pada gejala penyakit tanaman jahe:

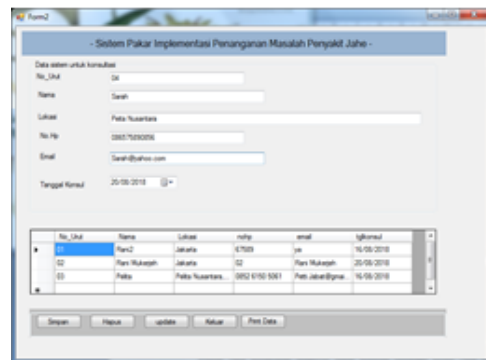
Gejala [G01]: Daun menguning, [G02]: Daun menggulung [G03]: Daun layu, [G09]: Akar membusuk dan berwarna hitam, [G10]:Tanaman Kerdil, [G11]:*Water seal*.

Bobot : G01 (0.4), G02 (0.2), G03 (0.3), G09 (0.2), G10 (0.2), G11 (0.2).

Perhitungan nilai kemiripan berdasarkan kasus lama adalah dengan menjumlahkan semua gejala yang dipilih dan membagikan nilai total gejala penyakit secara keseluruhan, maka dihasilkan sebesar nilai gejala baru adalah sebesar 0,15. Maka hasil yang didapatkan untuk nilai kemiripan dari sebelumnya adalah lebih menghasilkan nilai kedekatan pada penyakit buncak akar. Kode penyakit yang dibuat adalah P3 (Penyakit bercak daun) dan bernilai sebesar 0.2307.

**Implementasi Sistem**

Tampilan *form* Sistem Pakar penanganan masalah penyakit jahe (Gambar 2), setiap *user* (petani) menginput biodata.



Gambar 2 Form Input Data User

*Form* Penanganan digunakan untuk memilih gejala untuk melakukan proses konsultasi dan mendapatkan hasil. *User* dapat memilih beberapa gejala yang muncul pada penyakit jahe. Setelah memilih gejala maka dapat menekan tombol periksa untuk mendapatkan hasil diagnosa dan nilai similarity dari nilai yang tertinggi kemiripannya akan ditampilkan penanganannya.

**4. Kesimpulan**

1. Hasil pada kasus lama Penyakit tanaman jahe nilai metode *Case based reasoning* (CBR) yang paling tinggi  $P1 = 0.4307$ , penyakit layu bakteri [P1] dengan dengan tingkat kemiripan 43 %.
2. Hasil kasus baru tanaman jahe total gejala penyakit secara keseluruhan = 0,15. Hasil nilai kemiripan dari sebelumnya adalah lebih menghasilkan nilai kedekatan pada penyakit buncak akar, kode penyakit = P3 (Penyakit bercak daun) dan bernilai sebesar 0.2307.
3. Sistem pakar dalam penanganan masalah penyakit jahe dapat menampilkan hasil penanganan berupa nama penyakit, nilai similarity dan solusi berdasarkan penyakit yang muncul atau memiliki nilai kemiripan tertinggi.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih pada seluruh Civitas Penusa Medan dan Independent Researcher ASST.

### Referensi

- [1] Oti, "Peluang Pengembangan Bahan Tanaman Jahe Unggul Untuk Penanggulangan Penyakit Layu Bakteri", Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, hal : 77-100.
- [2] Hartatik, I Ketut Putra, Sistem Pakar untuk Mendeteksi Hama dan Penyakit Tanaman Jahe Menggunakan Teorema Bayes. Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, 16 (2), 27-31. 2015.
- [3] SINAGA, Anita Sindar RM. bayes Diagnosa Penyakit Ikan Hias Air Tawar Dengan Teorema Bayes. Sinkron, [S.l.], v. 3, n. 1, p. 43-50, Sep. 2018.
- [4] Rabiah Adawiyah, "Case Based Reasoning Untuk Diagnosis Penyakit Demam Berdarah", Jurnal INTENSIF, Vol.1, No.1, hal 63-73, Februari 2017.
- [5] Edi Faizal, "Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Cardiovascular Dengan Metode Simple Matching Coefficient Similarity", Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)Vol.1, No. 2, hlm. 83-90, Oktober 2014.
- [6] Arno Reza Pahlawan, Setyawan Wibisono, "Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Cabe Merah Menggunakan Algoritma Similaritas Neyman", Prosiding SINTAK 2017, hal: 155-162, 2017.
- [7] Diki Andita Kusuma, Chairani, "Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Case Based Reasoning", Jurnal Infotel Vol. 6 No. 2 November 2014.
- [8] Halim Budi Santoso, "Case based reasoning dan Similarity untuk Memprediksi Kondisi Keuangan Perusahaan", Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, Volume 2 Nomor 2, hal: 209-220, Agustus 2016.